

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PADA INDUSTRI BATIK DENGAN
KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY***

(Studi Kasus: Batik Putra Laweyan, Surakarta)



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

MUHAMMAD LUTHFI SAQOO

D 600.130.106

**PROGRAM STUDI JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PADA INDUSTRI BATIK DENGAN KONSEP *GREEN*
*PRODUCTIVITY***

(Studi Kasus: Batik Putra Laweyan, Surakarta)

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

MUHAMMAD LUTHFI SAQQO

D 600.130.106

Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Etika Muslimah, S.T, M.T, M.M

NIK: 890

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PRODUKTIVITAS PADA INDUSTRI BATIK DENGAN KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY* (Studi Kasus: Batik Putra Laweyan, Surakarta)

Oleh:

MUHAMMAD LUTHEI SAQOO

D 600 130 106

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dihadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Kamis, 29 Juni 2017

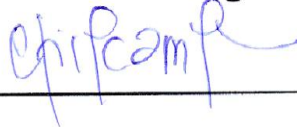


Jam :

Dewan Penguji

Tim Penguji

1. **Etika Muslimah, ST, MM, MT.**
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Hafidh Munawir, ST, M.Eng**
(Anggota Penguji)
3. **Mila Faila Sufa, ST, MT**
(Anggota Penguji)

Tanda Tangan

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D
NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang diajukan guna memperoleh gelar Kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dari laporan ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, ... Juli 2017

Penulis



MUHAMMAD LUTHFI SAQQO

D 600 130 106

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PADA INDUSTRI BATIK
DENGAN KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY*
(Studi Kasus: Batik Putra Laweyan, Surakarta)**

ABSTRAK

Kampoeng Batik Laweyan merupakan salah satu sentra pengrajin batik yang berada di Surakarta. Sentra pengrajin batik dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, bahkan pada tahun 2009 omset pengusaha batik naik 50% . Sentra batik Laweyan yang semula 22 unit pada tahun 2004 menjadi 51 unit pada tahun 2008. Selain itu kebutuhan bahan baku dari tahun ke tahun semakin tinggi, perlu adanya strategi guna mendapatkan bahan baku yang memiliki kualitas baik dengan harga terjangkau. Penelitian ini menggunakan konsep *Green Productivity* (GP), dimana GP merupakan konsep untuk meningkatkan produktifitas dan peforma lingkungan untuk pengembangan ekonomi secara utuh (Rusdiyantoro dkk, 2015). Adanya GP memiliki tujuan untuk *waste reduction*, manajemen material, manajemen polusi serta peningkatan produktivitas. *Waste Reduction* dilakukan dengan menggunakan metode filtrasi dan metode fitoremediasi guna mengurangi konsentrasi limbah pada 3 stasiun kerja, yakni: stasiun pewarnaan, stasiun penglorodan serta stasiun pencucian. Manajemen material berfungsi untuk menekan *outcome* yang ada pada sentra batik. Jika manajemen material telah dilakukan, produktivitas akan berubah. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh nilai kandungan limbah pada tiga stasiun kerja mengalami penurunan, hal ini membuktikan bahwa metode *waste reduction* dapat mengurangi konsentrasi pada limbah batik. Selain itu, produktivitas sebelum adanya rekayasa manajemen material yakni 312 % dan setelah adanya rekayasa tersebut menjadi 332%. Nilai tersebut dapat dicapai dengan melakukan substitusi bahan baku pembuatan batik dengan bahan lain yang memiliki kualitas yang sama namun dengan harga yang terjangkau.

Kata Kunci: Batik, Fitoremediasi, *Green Productivity*, Produktivitas, *Waste Reduction*

ABSTRACT

Kampoeng batik laweyan is one craftsman batik center on surakarta (setyanto , 2015) .Sentra craftsman batik from year to year increased , even in 2009 turnover batik businessman up 50 % (suhendra , 2013) .Sentra batik laweyan was 22 units in 2004 to 51 units in 2008 (murniati et al , 2015) .In addition the needs of raw materials from year to year are high , it needs strategies to get the raw material having good qualities for affordable .This research using a green productivity (GP) ,where GP is the concept to increase productivity and has lagged environment for economic development in their entirety (rusdiyantoro dkk , 2015) . The GP has objective to waste reduction , management material , pollution and management increased productivity (billatos , 1997) .Waste reduction done by using the method filtration and methods fitoremediasi to reduce waste concentration on 3 workstations, namely the: station , penglorodan station station and laundering .Management material serves to reduce outcome is in batik center. If management material has been done , productivity will change. Based on the research done and discussion can be obtained the waste content on three workstations decline, this proved that method waste reduction can reduce concentrate on waste batik.In

addition, productivity before the management engineering material as it reaches 312 % and after the engineering has been 332 %.The values could be achieved by doing subtransi raw materials making batik other material have similar quality but and affordable.

Keyword: Batik, Fitoremediation, Green Productivity, Productivity, Waste Reduction

1. PENDAHULUAN

Kampoeng Batik Laweyan merupakan salah satu sentra pengrajin batik yang berada di Surakarta (Setyanto, 2015). Sentra pengrajin batik dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, bahkan pada tahun 2009 omset pengusaha batik naik 50% (Suhendra, 2013). Hal ini mengindikasikan bahwa usaha batik mulai dilirik masyarakat, karena pada awal berdiri Kampoeng Batik Laweyan jumlah unit usaha batik hanya 22 unit, namun setelah adanya Kampoeng Batik Laweyan pengusaha mulai tergugah untuk bangkit kembali. Sehingga pada akhir tahun 2008 jumlah usaha batik yakni 51 unit, dibanding tahun 2004 (Murniati et al, 2015).

Batik Putra Laweyan merupakan salah satu dari Industri Kecil Menengah (IKM) yang berada di Laweyan, IKM ini melakukan proses produksi batik tulis dan batik cap. Dimana IKM ini telah ada dari generasi ke generasi. Pembuatan batik pada IKM Putra Laweyan masih tergolong tradisional. IKM di Laweyan memiliki ciri khas antara sentra yang satu dengan sentra yang lain, hal ini merupakan salah satu strategi dalam melirik minat konsumen dalam hal selera motif batik. Proses produksi pada putra laweyan menerapkan *make to order* untuk batik tulis dan *make to stock* untuk batik cap.

Selain berdampak positif pada taraf hidup masyarakat ternyata industri batik juga memiliki dampak negatif dari segi lingkungan (Tejasari, 2008). Padahal isu lingkungan sedang hangat dibicarakan. Isu lingkungan yang sedang hangat dibicarakan yakni masalah limbah (Indriati et al. 2014). Batik memiliki masalah serius pada limbah cair dimana limbah batik memiliki konsentrasi yang tinggi (Ridwan, 2016). Konsentrasi limbah ini dapat mengganggu ekosistem lingkungan sekitar, baik dari kualitas air, organisme sekitar lokasi IKM. Selain masalah limbah, bahan baku menjadi kendala karena semakin tingginya harga kebutuhan bahan baku pembuatan batik seperti: lilin, pewarna, kain. Oleh karena itu perlu adanya strategi yang dapat menjawab permasalahan tersebut.

Green Productivity menjadi solusi guna mengatasi permasalahan tingginya bahan baku dan permasalahan lingkungan, dimana *Green Productivity* merupakan konsep untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan untuk pengembangan sosial ekonomi secara keseluruhan (APO, 2002). GP secara umum memiliki 4 tujuan diantaranya: peningkatan produktivitas,

manajemen material, pencegahan polusi serta *waste reduction* (Billatos, 1997). Penelitian ini difokuskan pada manajemen material dimana material/bahan baku pembuatan batik dilakukan substansi yang mana diharapkan dapat mengurangi *outcome* dari IKM tersebut. Biaya *outcome* akan difungsikan untuk pengelolaan limbah sehingga tujuan dari GP dapat terpenuhi.

Adanya konsep GP pada penelitian ini, diharapkan mampu mengatasi permasalahan mengenai tingginya biaya bahan baku dalam proses pembuatan batik. Selain melakukan strategi pada sektor manajemen material diharapkan juga dapat meminimalisir limbah karena adanya biaya pengelolaan limbah, karena limbah pada IKM batik memiliki konsentrasi yang tinggi dan hal ini berpengaruh terhadap faktor lingkungan dan kualitas air sekitar IKM.

TINJAUAN PUSTAKA

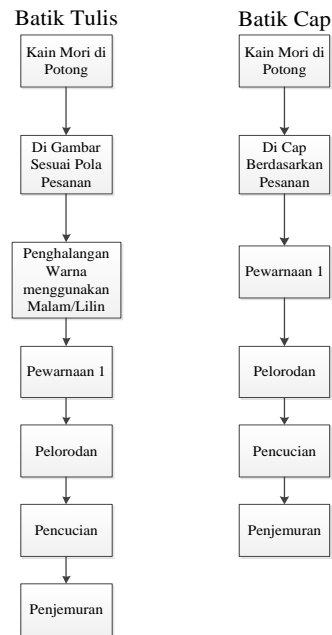
A. Batik

Kain batik merupakan suatu bentuk tekstil yang dibuat menggunakan tehnik *wax-resist* yakni rentang pewarnaan menggunakan lilin. Teknik *wax-resist* dapat menggunakan bahan alami seperti ubi, beras bahkan lumpur yang dibubuhkan diatas kain sejak sebelum 8M (Moersid 2013). Kain batik sering dipakai oleh masyarakat karena kultur budaya bangsa Indonesia (Roojen, 2001).

Batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang mendunia hingga saat ini, karena secara resmi batik telah diakui oleh UNESCO pada tanggal 02 Oktober 2009 di Abu Dhabi, Uni Emirat Arab. UNESCO memasukan batik Indonesia ke dalam daftar *representatif* karena telah memenuhi kriteria antara lain kriteria filosofi kehidupan bangsa Indonesia serta memberikan kontribusi terhadap terpeliharanya budaya bangsa Indonesia (Sunarjo et al. 2014).

B. Bahan Membatik dan Proses Membatik

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kain batik umumnya adalah: kain mori, malam atau lilin serta zat pewarna (Musman et al. 2011). Proses membatik antara batik tulis dan cap memiliki perbedaan, berikut ini merupakan alur proses pembuatan batik tulis dan batik cap (Sa'du, 2010):



Gambar 1.1 Proses Pembuatan Batik Tulis dan Batik Cap

C. Produktivitas

Produktifitas merupakan perbandingan antara biaya (*cost*) pengeluaran dengan biaya (*cost*) pemasukan (Greenberg, 1973). Dapat diartikan bahwa produktifitas adalah hubungan antara pengeluaran (Barang/jasa) dengan pemasukan (tenaga kerja, bahan produksi, biaya). Pemasukan sering dibatasi dengan adanya tenaga kerja sedangkan pengeluaran diukur berdasarkan satuan fisik, bentuk dan nilai (Edi, 2009). Hasil *Output* dapat berupa penjualan, laba industri, kepuasan konsumen. Sedangkan *Input* yakni variabel yang digunakan dalam proses produksi diataranya: kebutuhan bahan baku, gaji tenaga kerja, energi yang diperlukan dalam proses produksi. Adanya data tersebut dapat diketahui pada bagian yang sebaiknya dilakukan efisiensi pada sumber *Input* sehingga diharapkan sumber *Output* dapat meningkat dan laba yang diperoleh oleh pelaku usaha akan semakin besar (Wignjosoebroto, 1995). Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat dituliskan persamaan berikut:

$$P = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots (1.1)$$

D. Green Productivity

Green Productivity adalah sebuah konsep yang digagas oleh *Asian Productivity Organization* (APO) pada tahun 1994 yang dapat membantu perusahaan ataupun industri kecil menengah (IKM) guna mengidentifikasi kinerja bisnis yang baik dengan memperhatikan

pengelolaan lingkungan. Secara umum, *Green Productivity* merupakan konsep untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan untuk pengembangan sosial ekonomi secara keseluruhan (APO 2002). GP Memiliki 4 tujuan, antara lain: Pengurangan Limbah, Manajemen Material, Pencegahan Polusi, Peningkatan Nilai Produk (Billatos, 1997).

E. Waste Reduction

Waste Reduction merupakan strategi untuk mengurangi konsentrasi limbah padat atau cair yang ada pada suatu industri atau IKM. Pengurangan dapat dengan mereduksi limbah atau dengan cara mendaur ulang limbah. Berikut ini beberapa cara untuk menerapkan *waste reduction*, diantaranya:

1. Filtrasi: Dimana limbah padat atau cair yang dibuang dalam sistem aliran akan terdapat sebuah *filter* yang berfungsi sebagai pengurai konsentrasi limbah. Berikut ini merupakan rancang bangun alat filtrasi:



Gambar 1.1 Rancang Bangun Alat Filtrasi Limbah

2. Fitoremediasi merupakan teknik atau strategi yang digunakan untuk mengurangi tingkat konsentrasi limbah cair dengan menggunakan tanaman air (Chaney et al. 1997). Tanaman air dapat menyerap kandungan material BOD, COD seperti enceng gondok, kayu apu dan yang lainnya. Tumbuhan tersebut dapat dijadikan fitoremediator untuk menyerap toksin pada limbah batik (Widowati et al. 2005)

F. Manajemen material

Manajemen Material merupakan strategi untuk dalam pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) dan/atau energi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dari SDA dan produktifitas suatu industri, sehingga mencegah dan mengurangi dampak limbah pada lingkungan sekitar. Adanya sistem produksi bersih diharapkan penggunaan SDA, energi dapat dioptimalkan dan diminimalisir sehingga akan berdampak lebih baik terhadap lingkungan (Sulaeman 2004). Manajemen material merupakan strategi pengelolaan lingkungan secara baik dan terarah, sehingga perlu adanya implementasi secara berkala karena akan berdampak pada masyarakat dan

lingkungan sekitar (Huhtala, 2003). Tindakan manajemen material dapat dilakukan dengan 5 cara, diantaranya: (Purwanto dkk. 2010)

1. Manajemen Limbah pada IKM Batik Putra Laweyan

Dimana hal ini bertujuan untuk mengurangi dampak limbah dan emisi yang dihasilkan dengan mengurangi konsentrasi limbah, hal ini dilakukan dengan metode *waste reduction* dan fitoremediasi.

2. Perbaikan sikap kerja

Hal ini ditujukan bagi tenaga kerja pada batik untuk melakukan penghematan energi yang digunakan baik energi air, penggunaan listrik, hal ini bertujuan menghemat ongkos listrik, mengurangi limbah cair, meminimalisir pengeluaran air dalam proses produksi.

3. Modifikasi Teknologi

Diharapkan dengan adanya peralatan yang dimodifikasi kinerja semakin baik dan efisien, dapat mengurangi penggunaan SDA dan energi.

4. Subtansi Bahan Baku

Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengganti atau menambah bahan baku dengan zat yang dapat *reuse*

5. Penyesuaian Spesifikasi Produk

Hal ini dilakukan dengan cara merubah karakteristik produk, mengurangi atau memperkecil bentuk produk dari ukuran semula. Namun ini akan berdampak pada kepuasan konsumen sehingga menjadi pertimbangan penulis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan konsep *Green Productivity* dimana dalam konsep ini memiliki empat tujuan secara umum, diantaranya: antara lain: Pengurangan Limbah, Manajemen Material, Pencegahan Polusi, Peningkatan Nilai Produk (Billatos, 1997). Empat tujuan tersebut dilakukan secara berkesinambungan, dimana setelah melakukan *waste reduction* dilakukan manajemen material. Manajemen material akan mempengaruhi *income* pada IKM tersebut. Selain itu, dari tahun ke tahun harga bahan baku dalam proses pembuatan batik semakin meningkat, oleh karena itu perlu adanya strategi guna mempertahankan kualitas dengan harga yang terjangkau. Penelitian ini bersifat studi kasus dengan menggunakan analisa deskriptif dan pendekatan kuantitatif. Analisa deskriptif dilakukan untuk menggambarkan objek penelitian mulai alur pembuatan batik, kebutuhan bahan baku selama satu bulan, kebutuhan energi serta *outcome* lain yang digunakan selama proses produksi. sedangkan analisa kuantitatif berfungsi untuk

menghitung kapasitas produksi yang ada pada IKM batik Putra Laweyan. Penelitian ini pemilik IKM serta semua tenaga kerja yang ada pada batik Putra Laweyan Waktu penelitian dimulai sejak awal Januari 2017 hingga penelitian selesai.

A. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode Wawancara (*Interview*). Wawancara dilakukan terhadap *stakeholder* terkait, seperti pengelola, tenaga kerja yang terlibat langsung dalam kegiatan produksi batik. Sehingga data yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi yang berada pada objek penelitian. Selain itu penelitian ini juga menggunakan pengamatan secara langsung dimana peneliti mengamati proses produksi, permasalahan yang terjadi selama proses produksi, sehingga dapat menemukan solusi terbaik dalam pemecahan masalah tersebut. Jenis data yang diamati pada penelitian ini ada 2, yakni data primer dan data sekunder. Data primer merupakan informasi yang langsung diberikan kepada pengumpul data (Sugiyono, 2012). Sedangkan data sekunder merupakan Informasi yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari literatur yang terkait dengan topik bahasan penelitian. Biasanya terdapat pada jurnal, buku, dokumen industri (Sugiyono, 2012).

B. Metode Pengambilan Sampel

Penelitian *Waste Reduction* pada industri Putra Laweyan, menggunakan metode teknik *purposive sampling*, dimana menggunakan pertimbangan sendiri untuk menentukan limbah yang diambil, karena limbah yang didapatkan sesuai dengan dibutuhkan (Sugiyono, 2001). Penelitian ini mengambil sebanyak 3 limbah cair dimana limbah yang diambil diantaranya pada proses pewarnaan batik, proses penglorodan serta proses pencucian pada Batik Putra Laweyan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memperoleh data *input* dan *output* hasil dari wawancara terhadap beberapa pihak yang terlibat dalam proses produksi serta pengambilan *sample* pada IKM tersebut. Dibawah ini merupakan data *input* dan *output* pada IKM Batik Putra Laweyan yang belum dilakukan skema manajemen material dan penerapan *Green Productivity*.

Tabel 3.1 Data *Input* dan *Output* Sebelum Manajemen Material

Variabel		Unit	Pengeluaran Selama 1 Bulan		
			Jumlah	Harga Satuan	Total Nilai
Bahan Baku	Kain Mori	Meter	1200	12.000	14.400.000
	Lilin	Kotak	480	14.000	6.720.000
	Kaporit	Kg	1	25.000	25.000
	Abu Soda	Kg	1	5.000	5.000
	Bahan Kimia	Liter	60	150.000	9.000.000
	Kayu Bakar	Ton	1,5	525.000	787.500
	Minyak Tanah	Liter	12,5	15.000	187.500
Energi	Listrik	Bulan	1	550.000	550.000
	Gas	Kg	12	18.000	216.000
	Gaji Karyawan	Orang	12	1.250.000	15.000.000
	Konsumsi karyawan	Sarapan+makan siang	12	250.000	3.000.000
Total Input					49.891.000
Output Penjualan	Penjualan Produk	Meter	1200	130000	156.000.000
Total Output					156.000.000
Keuntungan Per Bulan					106.109.000

Tabel 3.2 menunjukkan pengolahan data setelah adanya manajemen material. Diketahui kebutuhan awal lilin 480 kotak, dimana setiap kotak mampu untuk membubuhkan pada kain 2,5 Meter. Namun setelah berkonsultasi, melakukan wawancara dan melakukan *brainstorming* terkait dengan penghematan bahan baku. Maka didapatkan solusi untuk melakukan adisi lilin, dimana lilin dapat diganti gondo malam dan mikro. Manajemen material ini menggunakan lilin baru sebanyak 240 kotak yakni seharga Rp. 3.360.000 maka akan melakukan penghematan 50% pada bahan baku lilin.

Tabel 3.2 Data *Input* dan *Output* Setelah Manajemen Material.

Variabel		Unit	Pengeluaran Selama 1 Bulan		
			Jumlah	Harga Satuan	Total Nilai
Bahan Baku	Kain Mori	Meter	1200	12.000	14.400.000
	Lilin	Kotak	240	14.000	3.360.000
	Gondo Malam	Kg	5	125.000	625.000
	Mikro	Kg	1	12.000	12.000
	Kaporit	Kg	1	25.000	25.000
	Abu Soda	Kg	1	5.000	5.000
	Bahan Kimia	Liter	60	150.000	9.000.000
Energi	Kayu Bakar	Ton	1,5	525.000	787.500
	Minyak Tanah	Liter	12,5	15.000	187.500
	Listrik	Bulan	1	525.000	525.000
	Gas	Kg	12	18.000	216.000
	Gaji Karyawan	Orang	12	1.250.000	15.000.000
	Konsumsi karyawan	Sarapan+makan siang	12	250.000	3.000.000
	Total Input				47.143.000
Output Penjualan	Penjualan Produk	Meter	1200	130000	156.000.000
	Cinderamata Sisa Mori		40	15000	600.000
Total Output					156.600.000
Keuntungan Per Bulan					109.457.000

Tabel 3.3 menunjukkan kandungan limbah sebelum adanya *waste reduction*. Dimana nilai baku mutu dan hasil uji limbah sebelum adanya *waste reduction* menunjukkan kandungan konsentrasi limbah jauh pada batas baku mutu yang ditetapkan. Pengujian limbah ini dilakukan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun kerja, yakni: stasiun pewarnaan, stasiun penglorodan serta stasiun pencucian.

Tabel 3.3 Data Kandungan Limbah Sebelum Penerapan *Waste Reduction*

Parameter	Baku Mutu	Hasil Analisa (Satuan Mg/L) Sebelum Waste Reduction				Metode
		Pewarnaan	Penglorodan	Pencucian	Air Sungai	
BOD	60	456,2	3.981,1	248,8	66,4	SNI 6989.72-2009
COD	150	858,8	7.017,5	516,9	124,5	SNI 6989.2-2009
TSS	50	43,0	348,0	25,0	74,0	In House Methode
Krom Total	1	<0,0213	<0,0213	<0,0213	<0,0213	SNI 6989.17-2009
Sulfida	0	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	SNI 6989.70-2009
Temperatur		27,0	28,0	28,0	27,0	SNI 06-6989.23-2005
Ph	6,0 - 9,0	7,5	7,0	2,1	7,6	SNI 06-6989.11-2004

Tabel 3.4 menunjukkan limbah setelah adanya *waste reduction* dimana terdapat perubahan kandungan limbah baik dari BOD, COD, TSS, Temperatur dan pH. Secara fisik limbah *waste reduction* memiliki perubahan bau, dimana yang sebelumnya menyengat karena bahan pewarnaan kimia dan lilin pengolordan menjadi lebih netral. Selain itu bentuk fisik pada limbah penglorodan dan pencucian menjadi lebih jernih.

Tabel 3.4 Data Kandungan Limbah Setelah Penerapan *Waste Reduction*

Parameter	Baku Mutu	Hasil Analisa (Satuan Mg/L) Setelah Waste Reduction				Metode
		Pewarnaan	Penglorodan	Pencucian	Air Sungai	
BOD	60	331,8	850,1	190,8	145,1	SNI 6989.72-2009
COD	150	721,1	1.666,9	373,1	285,6	SNI 6989.2-2009
TSS	50	105	465,0	59,0	41,0	In House Methode
Krom Total	1	<0,0213	<0,0213	<0,0213	<0,0213	SNI 6989.17-2009
Sulfida	0	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	SNI 6989.70-2009
Temperatur		27,0	27,0	26,0	27,0	SNI 06-6989.23-2005
Ph	6,0 - 9,0	7,8	6,5	6,8	7,0	SNI 06-6989.11-2004

Berikut ini merupakan perbandingan limbah batik di IKM Batik Laweyan menggunakan 3 *sample* air limbah:

Tabel 3.5 merupakan hasil kandungan limbah stasiun pewarnaan, diketahui bahwa pada tabel dibawah ini terdapat perbedaan antara sebelum adanya *waste reduction* dan setelahnya. Kandungan konsentrasi limbah menurun setelah adanya *waste reduction* sehingga hasil dari

penelitian ini dapat dijadikan acuan bahwa metode *waste reduction* dengan filtrasi dan fitoremediasi mampu menurunkan konsentrasi air limbah.

Tabel 3.5 Hasil Kandungan Limbah pada Stasiun Pewarnaan

Parameter	Baku Mutu	Pewarnaan (Satuan Mg/L)	
		Sebelum	Setelah
BOD	60	456,2	331,8
COD	150	858,8	721,1
TSS	50	43,0	105
Krom Total	1	<0,0213	<0,0213
Sulfida	0	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi
Temperatur		27,0	27,0
Ph	6,0 - 9,0	7,5	7,8

Tabel 3.6 menunjukan perbedaan antara kandungan limbah sebelum dan setelah adanya *waste reduction* pada stasiun prnglorodan. Tahap *waste reduction* dilakukan hanya pada sekali proses dan mampu menurunkan kandungan limbah lima kali lipat. Ini menunjukan bahwa *waste reduction* dapat menetralkan kandungan air limbah pada stasiun penglorodan.

Tabel 3.6 Hasil Kandungan Limbah pada Stasiun Penglorodan

Parameter	Baku Mutu	Penglorodan (Satuan Mg/L)	
		Sebelum	Setelah
BOD	60	3.981,1	850,1
COD	150	7.017,5	1.666,9
TSS	50	348,0	465,0
Krom Total	1	<0,0213	<0,0213
Sulfida	0	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi
Temperatur		28,0	27,0
Ph	6,0 - 9,0	7,0	6,5

Tabel 3.7 menunjukan adanya perbedaan pada kandungan limbah sebelum dan setelah adanya *waste reduction*. Dimana konsentrasi air limbah sebelum lebih tinggi daripada setelah adanya *waste reduction*. Walaupun dalam pengujian ini belum mencapai standar baku yang ditetapkan karena hanya pada sekali proses filtrasi dan fitoremediasi yang berlangsung 2-5 hari. Namun, harapan kedepan metode ini dapat diterapkan sehingga mampu mencapai baku mutu yang ditetapkan. Maka kandungan limbah yang berdampak pada lingkungan dapat diminmalisir. Oleh karena itu, perlu adanya tindak lanjut dari penelitian ini guna membuktikan metode *waste reduction* mampu menangani masalah konsentrasi limbah yang ada di Kampoeng Batik Laweyan.

Tabel 3.7 Hasil Kandungan Limbah pada Stasiun Pencucian

Parameter	Baku Mutu	Pencucian (Satuan Mg/L)	
		Sebelum	Setelah
BOD	60	248,8	190,8
COD	150	516,9	373,1
TSS	50	25,0	59,0
Krom Total	1	<0,0213	<0,0213
Sulfida	0	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi
Temperatur		28,0	26,0
Ph	6,0 - 9,0	2,1	6,8

Hasil dari manajemen material yakni mengganti bahan baku lilin, yang sebelumnya kebutuhan lilin sangat tinggi. Oleh karena itu kebutuhan lilin dapat dilakukan mekanisme kombinasi dengan material lain. Berikut ini hasil dari manajemen material:

Tabel 3.8 Hasil Manajemen Material

Sebelum Manajemen Material					Setelah Manajemen Material				
Variabel		Jumlah	Harga Satuan	Total Nilai	Variabel		Jumlah	Harga Satuan	Total Nilai
Bahan Baku	Kain Mori	1200	12.000	14.400.000	Bahan Baku	Kain Mori	1200	12.000	14.400.000
	Lilin	480	14.000	6.720.000		Lilin	240	14.000	3.360.000
	Kaporit	1	25.000	25.000		Gondok Malam	5	125.000	625.000
	Abu Soda	1	5.000	5.000		Mikro	1	12.000	12.000
	Bahan Kimia	60	150.000	9.000.000		Kaporit	1	25.000	25.000
	Kayu Bakar	1,5	525.000	787.500		Abu Soda	1	5.000	5.000
	Minyak Tanah	12,5	15.000	187.500		Bahan Kimia	60	150.000	9.000.000
Energi	Listrik	1	550.000	550.000	Energi	Kayu Bakar	1,5	525.000	787.500
	Gas	12	18.000	216.000		Minyak Tanah	12,5	15.000	187.500
	Gaji Karyawan	12	1.250.000	15.000.000		Listrik	1	525.000	525.000
	Konsumsi karyawan	12	250.000	3.000.000		Gas	12	18.000	216.000
Total Input				49.891.000	Total Input				47.143.000
Output Penjualan	Penjualan Produk	1200	130000	156.000.000	Output Penjualan	Penjualan Produk	1200	130000	156.000.000
						Penjualan Cenderamata Sisa	40	15000	600.000
Total Output				156.000.000	Total Output				156.600.000
Keuntungan Per Bulan				106.109.000	Keuntungan Per Bulan				109.457.000

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung, yakni pada tahap wawancara dan kebutuhan data. Diketahui bahwa pihak IKM sangat tertutup mengenai data produksi, data yang didapatkan berdasarkan wawancara dengan beberapa pihak dan data tidak sesuai kondisi yang ada di lapangan karena terdapat beberapa data yang sangat dirahasiakan. Pengolahan biaya produktivitas memerlukan biaya-biaya pengeluaran dalam pembuatan batik, misalnya: tenaga kerja, kebutuhan bahan baku, energi di Putra Laweyan. Berikut ini merupakan perhitungan produktivitas pada batik Putra Laweyan dan keuntungan dalam bulan Januari 2017:

$$P = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Diketahui data awal, yakni:

- a. Kebutuhan material dan energi = Rp. 49.891.000
- b. Penjualan produk = Rp. 156.000.000

$$P = \frac{156.000.000}{49.891.000} = 3,12$$

Profit = Penjualan-Pengeluaran

Profit = 156.000.000 - 49.891.000= Rp. 106.109.000/Bulan

Deketahui data setelah manajemen material, yakni:

- a. Kebutuhan material dan energi = Rp. 47.143.000
- b. Penjualan produk = Rp. 156.600.000

$$P = \frac{156.600.000}{47.143.000} = 3,32$$

Manajemen material pada IKM ini dilakukan dengan cara melakukan kombinasi bahan baku material lilin. Dimana pada konsep awal memerlukan 480 kotak lilin, namun setelah adanya manajemen material hanya memerlukan 240 kotak lilin. Dimana bahan lain untuk memanfaatkan lilin bekas antara lain gondo malam dan mikro. Sehingga akan menghemat bahan baku biaya yang dikeluarkan. Adanya manajemen material, produktivitas mengalami kenaikan yakni dari 312% menjadi 332% atau mengalami kenaikan sebesar 20%.

4. PENUTUP

Berdasarkan tujuan penelitian, hasil pengolahan data, uji laboratorium, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, antara lain:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada IKM Batik Putra Laweyan yang dimulai selama satu bulan pada awal Januari 2017 didapatkan bahwa produktivitas pada IKM ini yakni 312%. Setelah adanya mekanisme manajemen material perubahan menjadi 332% mengalami kenaikan 20%.
2. Strategi *waste reduction* dilakukan dengan dua tahap, yakni filtrasi dan fitoremediasi. Dari hasil uji laboratorium, konsentrasi limbah mampu menurun secara signifikan. Walaupun belum sesuai dengan standar baku mutu Pemerintah. Namun hal ini menjadi pertimbangan dapat dijadikan sebagai bahan penelitian selanjutnya.
3. Upaya manajemen material yang diterapkan yakni dengan melakukan adisi bahan baku material, dimana bahan baku yang dilakukan adisi yakni lilin. Hal ini karena pembuatan lilin yang awalnya memerlukan 480 kotak menjadi 240 kotak dengan menambahkan bahan lain

agar lilin mampu melekat pada kain saat dilakukan pengecapan atau pencantingan. Dari manajemen material ini IKM Batik Laweyan mampu menghemat Rp. 3.360.000 atau menghemat 50% dari bahan baku lilin.

4. Pencegahan limbah yang dilakukan yakni dengan memanfaatkan limbah padat, dimana limbah padat pada lilin dapat digunakan kembali. Selain itu limbah kain perca mori dapat digunakan sebagai bahan kerajinan atau cinderamata, hal ini akan menambah nilai ekonomis dari IKM Batik Putra Laweyan dimana hasil cinderamata mampu menambah pendapatan sebesar Rp. 600.000.

DAFTAR PUSTAKA

- APO, 2002. *Green Productivity*.
- Billatos, S. 1997. *Green technology and design for the environment*. CRC Press.
- Chaney, R.L. et al., 1997. Phytoremediation of soil metals. *Current Opinion in Biotechnology*, 8(3), hal.279–284.
- Edy, S. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Kencana.
- Greenberg, L. 1973. *Practical guide to productivity measurement*. Bureau of National Affairs.
- Indriati, N.N. et al., 2014. *Analisis Produktivitas Dan Environmental Performance Indicator (EPI) Pada Produk Skm Dengan Metode Green Productivity Pada Perusahaan Rokok Adi Bungsu Malang Analysis of Productivity and Environmental Performance of Skm Products By Using Green Productivity*. *Student Jurnal UB*, hal.929–939. Available at: jrmsi.studentjournal.ub.ac.id.
- Huhtala, A. 2003. *Promoting financing of cleaner production investments—UNEP experience*. *Journal of Cleaner Production*, 11(6), 615–618.
- Moersid, A.F., 2013. *Re-Invensi Batik Dan Identitas Indonesia Dalam Arena Pasar Global*. , 1(1987).
- Musman, A., Arini, A. B., & Kenyar, M. N. 2011. *Batik: Warisan adiluhung nusantara*. G-Media.
- Murniati, T., Inayati & Budiastuti, S., 2015. *Batik Dengan Metode Elektrolisis Konsentrasi Logam Berat Di Sungai*. *Jurnal EKOSAINS*, VII(1), hal.77–83.
- Purwanto, Khamdan, D. & Hadiyanto, A., 2010. Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses , 4-5 Agustus 2010 ISSN : 1411-4216 Evaluasi Kinerja Produksi Bersih Pada Ikm Tahu Yang Telah Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses , 4-5 Agustus 2010 ISSN : 1411-4216. , hal.4–5.
- Ridwan, I.R., 2016. *Dampak industri terhadap lingkungan dan sosial*. Available at: ejournal.upi.edu.
- Roojen, P. V. 2001. *Batik design*.
- Rusdiyantoro, 2015. *Analisis Green Productivity*, Surabaya
- Sa'du, A. A. 2010. *Buku Panduan Mengenal dan Membuat Batik*. *Jogjakarta: Harmoni*.
- Setyanto, A.R., 2015. *Kajian Strategi Pengembangan UMKM Melalui Media Sosial (Ruang Lingkup Kampung Batik Laweyan) Oleh : Alief Rakhman Setyanto , Bhimo Rizky Samudro , Yogi Pasca Pratama , AM Soesilo Pemantapan sektor ekonomi digital akan memainkan peranan penting bagi Indo*. Available at: jp.feb.unsoed.ac.id.
- Sugiyono, 2012, *Memahami Penelitian kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta

- Suhartini, 2012. Implementasi-Green-Productivity-Untuk-Meningkatkan-Produktivitas-Pengembangan-Usaha-Kecil-Menengah.
- Suhendra, 2013. *Pelodoran/Penghilangan Lilin, Dan Penyempurnaan.* , hal.1–6. Available at: repository.upi.edu.
- Sunarjo, W.A., Mutadin & Maghfiroh, 2014. *Identifikasi Lima Tahun Pasca Pengukuhan Batik Oleh UNESCO Terhadap Perkembangan Ikm Batik Di Kota Pekalongan* (Studi Kasus di kampung Batik kauman dan Kampung Batik Pesindon) Wenti Ayu Sunarjo , Mutadin², Maghfiroh>. , hal.122–140.
- Sulaeman, S., 2004. Pengembangan usaha kecil dan menengah dalam menghadapi pasar regional dan global. *Infokop*, (25), hal.113–120.
- Tejasari, maharani, 2008, *Peran Sektor Usaha Kecil dan Menengah Dalam Penyerapan Tenaga Kerja dan Pertumbuhan Ekonomi* (skripsi). Fakultas ekonomi dan manajemen. Institut pertanian Bogor, Bogor.
- Widowati, W. et al., 2005. Penapisan Aktivitas Superoksida Dismutase pada Berbagai Tanaman. *Jkm*, 5(1), hal.33–48.
- Wignjosuebrotto, S. 1995 *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisa untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, PT. Guna Midya, Jakarta. PANT MEDAN.